

ПЛАЗМОХИМИЧЕСКИЙ СИНТЕЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ МОДЕЛЬНЫХ
КОМПОЗИЦИЙ
«Nd–Ce–Be–O»

К.И. Берестов, А.Е. Тихонов, А.А. Каренгин

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,

Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30, 634050

E-mail: mihailkorobko@mail.ru

Традиционные технологии получения топливных оксидных композиций (ТОК) для дисперсионного ЯТ (термическое разложение солей металлов, восстановление оксидов, электролитическое получение из расплавленных солей, золь-гель процесс) являются: многостадийность, высокая стоимость переработки сырья, неравномерное распределение фаз в продукте, необходимость использования большого количества химических реагентов [1].

К преимуществам плазмохимического синтеза ТОК из водно-органических нитратных растворов (ВОНР), включающих водные нитратные растворы (ВНР) и органический компонент (спирты, кетоны и др.), следует отнести: одностадийность и высокую скорость процесса, гомогенное распределение фаз с заданным стехиометрическим составом, возможность активно влиять на размер и морфологию частиц, компактность технологического оборудования и снижение энергозатрат (до 0,1 кВт·ч/кг) [2].

При этом использование дисперсионного ЯТ из ТОК, включающих оксиды делящихся металлов (уран, торий) и матрицу (оксид бериллия) даст возможность создания сверхмалых (до 10 МВт) и малых (до 100 МВт) энергетических установок для использования в удаленных и труднодоступных регионах, на рудниках и карьерах. При использовании изотопов уран-238 и торий-232 отпадает необходимость в дорогостоящем изотопном обогащении урана по изотопу уран-235.

В работе представлены результаты моделирования процесса плазмохимического синтеза ТОК «UO₂-ThO₂-BeO» на модельных растворах ВОНР, включающих водные нитратные растворы неодима, церия, бериллия и органический компонент (этанол, ацетон), а также закономерности влияния состава растворов ВОНР и режимов их переработки, обеспечивающих в воздушной плазме прямой синтез наноразмерных композиций «оксид неодима–оксид церия–оксид бериллия» различного состава.

Результаты проведенных исследований могут быть использованы для создания технологии плазмохимического синтеза ТОК для уран-ториевого дисперсионного ЯТ.

*Работа выполнена при финансовой поддержке Российского научного фонда (проект № 18-19-00136).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алексеев С.В., Зайцев В.А., Толстоухов С.С. Дисперсионное ядерное топливо. – М.: Техносфера, 2015. – 248 с.
2. Ivan Novoselov, Alexander Karengin, Igor Shamanin, Evgeny Alyukov, Alexander Gusev. Plasmachemical Synthesis of Nanopowders of Yttria and Zirconia from Dispersed Water-Salt-Organic Mixtures // AIP Conference Proceedings. – 2018. – Vol. 1938, Article number 020010. – p. 1-7.